

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-068323
(43)Date of publication of application : 07.03.2003

(51)Int.CI. H01M 8/02
F16J 15/14
H01M 8/10

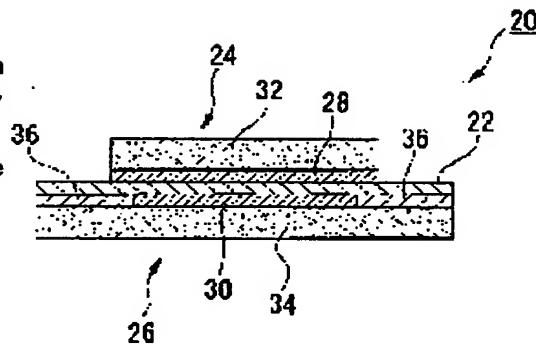
(21)Application number : 2001-260240 (71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD
(22)Date of filing : 29.08.2001 (72)Inventor : NANAUMI MASAAKI
YANO JUNICHI
NISHIYAMA TADASHI
NAKANISHI YOSHIHIRO

(54) FILM/ELECTRODE STRUCTURAL BODY AND FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a film/electrode structural body and fuel cell which can be reduced in size by enhancing protection of a solid polymer electrolytic film.

SOLUTION: The solid polymer electrolytic film 22 is so arranged that catalyst layers 28, 30 come in contact with the both sides of the solid polymer electrolytic film 22 by a pair of gas diffusion electrode layers 24, 26 with the catalyst layers 28, 30 and gas diffusion layers 32, 34. The solid polymer electrolytic film 22 is formed covered with the one side of the gas diffusion electrode layers 24 and at the same time protruding from the other side of the gas diffusion electrode layers 26. It is characterized in that the edge surface of the catalyst layers 30 in the one side of the gas diffusion electrode layers 26 is disposed so as to shift the position to the edge surface of the catalyst layers 28 in the other side of the gas diffusion electrode layers 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-68323

(P2003-68323A)

(43)公開日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(51)Int.Cl.⁷
H 01 M 8/02

識別記号

F I
H 01 M 8/02

テマコード(参考)
E 5 H 02 6

F 16 J 15/14
H 01 M 8/10

F 16 J 15/14
H 01 M 8/10

S

D

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願2001-260240(P2001-260240)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(22)出願日 平成13年8月29日(2001.8.29)

(72)発明者 七海 昌昭

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 矢野 順一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

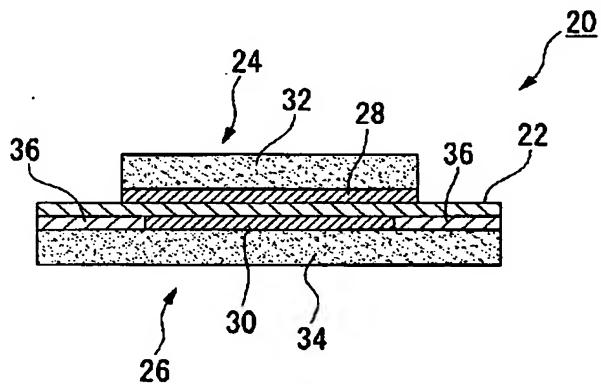
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 膜・電極構造体及び燃料電池

(57)【要約】

【課題】 固体高分子電解質膜の保護を高めることにより、サイズの小型化を図ることができる膜・電極構造体及び燃料電池を提供する。

【解決手段】 固体高分子電解質膜22が、触媒層28, 30とガス拡散層32, 34とを備える一対のガス拡散電極層24, 26により、前記固体高分子電解質膜22の両面に前記触媒層28, 30が当接するようにして、前記固体高分子電解質膜22が、一方のガス拡散電極層26で覆われるとともに、他方のガス拡散電極層24からみ出してもなる。一方のガス拡散電極層26の触媒層30の端面が、他方のガス拡散電極層24の触媒層28の端面に対して位置をずらして設置されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体高分子電解質膜が、触媒層とガス拡散層とを備える一対のガス拡散電極層により、前記固体高分子電解質膜の両面に前記触媒層が当接するようにして挟持され、

前記固体高分子電解質膜が、一方のガス拡散電極層で覆われるとともに、他方のガス拡散電極層からはみ出してなる膜・電極構造体であって、

一方のガス拡散電極層の触媒層の端面が、他方のガス拡散電極層の触媒層の端面に対して位置がずれて設置されていることを特徴とする膜・電極構造体。

【請求項2】 前記固体高分子電解質膜を覆うガス拡散電極層の触媒層の外周に接着層を形成し、当該接着層にて前記固体高分子電解質膜の周縁部を覆ってなることを特徴とする請求項1に記載の膜・電極構造体。

【請求項3】 前記固体高分子電解質膜の一方の面を覆うガス拡散電極層の触媒層の端面は、他方の触媒層の端面の内側にあることを特徴とする請求項2に記載の膜・電極構造体。

【請求項4】 固体高分子電解質膜が、触媒層とガス拡散層とを備える一対のガス拡散電極層により、前記固体高分子電解質膜の両面に前記触媒層が当接するようにして挟持され、

前記固体高分子電解質膜が、一方のガス拡散電極層と、該ガス拡散電極層の外側に設けた額状のシール部材とで覆われるとともに、他方のガス拡散電極層からはみ出してなる膜・電極構造体であって、

前記一方のガス拡散電極層の触媒層の端面が、前記他方のガス拡散電極層の触媒層の端面に対して位置がずれて設置されていることを特徴とする膜・電極構造体。

【請求項5】 前記額状のシール部材は、前記固体高分子電解質膜の端面を覆うように形成されていることを特徴とする請求項4に記載の膜・電極構造体。

【請求項6】 請求項1から請求項5のいずれかに記載の膜・電極構造体を、一対のセバレータで挟持して、当該一対のセバレータと膜・電極構造体との間に形成されるガス流路に各反応ガスが供給される燃料電池であって、各反応ガスのうち圧力が高い方の反応ガスが供給されるセバレータに、固体高分子電解質膜のガス拡散電極層からはみ出した面が対向配置してあることを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、固体高分子電解質膜の両側に一対のガス拡散電極層を設けた膜・電極構造体またはこの膜・電極構造体を一対のセバレータで挟持した燃料電池に係り、特に、固体高分子電解質膜が一方のガス拡散電極層からはみ出した形状の膜・電極構造体または燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 燃料電池には、膜・電極構造体を、一対のセバレータで挟持して燃料電池セルを構成し、この燃料電池セルを複数積層させた構造のものがある。

【0003】 この膜・電極構造体の一例を図9によって説明すると、この図において1は膜・電極構造体を示し、この膜・電極構造体1は、固体高分子電解質膜2と、その両側に設けたガス拡散電極層3、4（アノード側ガス拡散電極層3とカソード側ガス拡散電極層4）で構成されている。前記ガス拡散電極層3、4には、それそれ触媒層5、6とガス拡散層7、8とが形成してあり、前記触媒層5、6が前記固体高分子電解質膜2の両面に当接している。図9に示したように、固体高分子電解質膜2は、その両側のガス拡散電極層3、4より平面寸法を大きく形成してあり、ガス拡散電極層3、4の外周に固体高分子電解質膜2がはみ出した構造となっている。このように構成された膜・電極構造体1の両面に、一対のセバレータ（図示せず）が配設され、各セバレータ同士の対向面周縁側にリング状のシール部材（図示せず）をセットして、燃料電池セルが構成されるのである。

【0004】 上記のように構成した燃料電池セルにおいては、前記アノード側ガス拡散電極層3の反応面に燃料ガス（例えば、水素ガス）を供給すると、アノード側ガス拡散電極層3の触媒層5で水素がイオン化され、固体高分子電解質膜2を介してカソード側ガス拡散電極層4の触媒層6側に移動する。この間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側ガス拡散電極層4においては酸化剤ガス（例えば、酸素を含む空気）が供給されているため、水素イオン、電子、及び酸素が反応して水が生成される。

【0005】 また、他に知られた膜・電極構造体としては、図10、図11に示したものがある。図10に示した膜・電極構造体1は、固体高分子電解質膜2と、その両側のガス拡散電極層3、4とが同一サイズに形成され、それぞれの端面を一致させて積層した構成となっている（米国特許公報5,176,966号参照）。図11に示した膜・電極構造体1は、固体高分子電解質膜2と、ガス拡散電極層3、4との間に、それぞれガスケット10、11を設けて、当該ガスケット10、11により固体高分子電解質膜2の端面側をシールしている（米国特許公報5,464,700号参照）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来に示した膜・電極構造体には、以下のようないわゆる問題がある。近年、燃料電池のサイズを小型化する要請が高まっており、その要請に応えるために、膜・電極構造体の固体高分子電解質膜は、膜厚の薄いものが用いられる傾向にある。これに伴い、図9に示した膜・電極構造体1における固体高分子電解質膜2の膜厚を薄くすると、両側のガス拡散電極層3、4からはみ出した部分が強度的に弱くなるお

それがある。さらに、図9に示した膜・電極構造体1において、積層した際に固体高分子電解質膜2は、両側に設けられる触媒層5、6両側の外周端部から受ける応力が表と裏で同じ場所に集中することにより、過度の負担がかかるおそれがある。

【0007】また、図10に示した膜・電極構造体1においては、固体高分子電解質膜2の両側に設けたガス拡散電極層3、4同士の端面位置が固体高分子電解質膜2の端面位置に一致しており、互いの端面が近い位置に設けられているため、ガス拡散電極層3、4に供給されるそれぞれの反応ガスが固体高分子電解質膜2の端面から回り込み、拡散しやすい。従って、反応ガス同士がそれぞれのガス拡散電極層3、4の端面付近で混合するおそれがある。さらに、ガス拡散電極層3、4の端面位置が近いために、電気的に短絡するおそれがある。

【0008】また、図11に示した膜・電極構造体1においては、ガス拡散電極層3、4と固体高分子電解質膜2と間の端部側にガスケット10、11を設けるため、この端部側の厚みが増大してしまう。また、前記ガスケット10、11に当接させることにより、ガス拡散電極層3、4が変形して平坦度が損なわれるため、これを防止するための処理が必要となり工程が複雑化してしまう。そこで、本発明は、固体高分子電解質膜の保護を高めることにより、固体高分子電解質膜の薄膜化を図ることができる膜・電極構造体及び燃料電池を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1に記載した発明は、固体高分子電解質膜（例えば、実施形態における固体高分子電解質膜22）が、触媒層（例えば、実施形態における触媒層28、30）とガス拡散層（例えば、実施形態におけるガス拡散層32、34）とを備える一对のガス拡散電極層（例えば、実施形態におけるガス拡散電極層24、26）により、前記固体高分子電解質膜の両面に前記触媒層が当接するようにして挟持され、前記固体高分子電解質膜が、一方のガス拡散電極層（例えば、実施形態におけるカソード側ガス拡散電極層26）で覆われるとともに、他方のガス拡散電極層（例えば、実施形態におけるアノード側ガス拡散電極層24）からみ出してなる膜・電極構造体（例えば、実施形態における膜・電極構造体20）であって、一方のガス拡散電極層の触媒層の端面が、他方のガス拡散電極層の触媒層の端面に対して位置がずれて設置されていることを特徴とする。このように構成すると、固体高分子電解質膜に接触するそれぞれの触媒層端面からの応力が固体高分子電解質膜の一ヵ所に集中しないで固体高分子電解質膜の両面から分散させることができるために、固体高分子電解質膜に応力が集中するのを防ぐことができる。また、前記固体高分子電解質膜が一方のガス拡散電極層で覆われているため、固体高分子電

解質膜を保護して固体高分子電解質膜の破損を防止することが出来る。さらに、それぞれのガス拡散電極層の端面が離れた位置にあるため、それぞれのガス拡散電極層に供給される反応ガス同士がガス拡散電極層の端面位置で混合するおそれが無くなるとともに、電気的に短絡するおそれが無くなる。なお、前記一方の触媒層は、他方の触媒層に対して位置がずれて設置されるものであればよく、同一サイズのものであっても、異なるサイズのものであってもよい。

10 【0010】請求項2に記載した発明は、前記固体高分子電解質膜を覆うガス拡散電極層の触媒層（例えば、実施形態における触媒層30）の外周に接着層（例えば、実施形態における接着層36）を形成し、当該接着層にて前記固体高分子電解質膜の周縁部を覆ってなることを特徴とする。このように接着層を形成したことにより、固体高分子電解質膜とガス拡散層とが一体化し、固体高分子電解質膜の厚み方向の強度をガス拡散層で支持して補強することが出来、膜・電極構造体の取扱い性が向上する。また、前記接着層が内側の触媒層を覆うためシール機能を果たし、これにより反応ガスの混合するおそれを一層低減することができる。なお、他方のガス拡散電極層の触媒層の外周にも接着層を形成してもよい。

【0011】請求項3に記載した発明は、前記固体高分子電解質膜の一方の面を覆うガス拡散電極層の触媒層の端面は、他方の触媒層の端面の内側にあることを特徴とする。このようにしたため、前記一方の面を覆うガス拡散電極層（一方のガス拡散電極層）の触媒層（一方の触媒層）の端面外側に、接着層を形成することができる。これにより、前記一方のガス拡散電極層における、他方の触媒層の端面に対向する位置には、接着層が形成されていることになるため、この位置の固体高分子電解質膜の強度が補強される。したがって、他方の触媒層端面からの固体高分子電解質膜にかかる応力から、固体高分子電解質膜を保護することができる。加えて、触媒層の発電に寄与しない部分に接着層を形成しているため、発電効率を維持するとともに、高価な触媒層の使用を最小限度に抑えることができる。なお、前記一方の触媒層は、前記他方の触媒層に対してほぼ同程度の若干小さな大きさに形成することが好ましい。

30 【0012】請求項4に記載した発明は、カソード側ガス拡散電極層26のガス拡散層34の平面寸法を、アノード側ガス拡散電極層24のガス拡散層32の平面寸法より小さくするとともに、ガス拡散層34の接着層36に對向する部分を、額状のシール部材（額状部材）62に置き換えた点が異なるものである。このようにすると、発電効率を前実施形態と同程度に維持するとともに、高価なガス拡散層34に必要な量を低減することができ、低コスト化を図ることができるという効果がある。さらに、額状部材62によりガス拡散層34をシールすることができるという効果がある。

【0013】請求項5に記載した発明は、カソード側ガス拡散電極層26のガス拡散層34の外周のみならず、接着層36や固体高分子電解質膜22の端面を覆うような、額状部材72を備えた点が異なるものである。このようにすると、ガス拡散層34のみならず、触媒層30や固体高分子電解質膜22も、額状部材72によりシールすることができるため、反応ガスの混合をより一層防止することができるという効果がある。加えて固体高分子電解質膜22の端面から水分が蒸発することを防止できるという効果がある。

【0014】請求項6に記載した発明は、一对のセバレータ（例えば、実施形態におけるセバレータ82、84）で挟持して、当該一对のセバレータと膜・電極構造体との間に形成されるガス流路に各反応ガス（例えば、実施形態における燃料ガス87、酸化剤ガス89）が供給される燃料電池（例えば、実施形態における燃料電池90）であって、各反応ガスのうち圧力が高い方の反応ガスが供給されるセバレータ（例えば、実施形態におけるセバレータ82）に、固体高分子電解質膜のガス拡散電極層からはみ出した面が対向配置してあることを特徴とする。このようにしたため、固体高分子電解質膜のガス拡散電極層からはみ出した面には、圧力が高い方の反応ガスが供給される。この反応ガスが固体高分子電解質膜のガス拡散電極層からはみ出した面を押圧して、固体高分子電解質膜と、この固体高分子電解質膜の一方の面を覆うガス拡散電極層とが密着するように作用するため、固体高分子電解質膜がガス拡散電極層から剥離するのを防ぐことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態における膜・電極構造体及び燃料電池を図面と共に説明する。図1は本発明の第1実施形態における膜・電極構造体20の断面図である。膜・電極構造体20は、固体高分子電解質膜22と、この固体高分子電解質膜22を挟んで配設されるアノード側ガス拡散電極層24及びカソード側ガス拡散電極層26とを有する。前記アノード側ガス拡散電極層24及びカソード側ガス拡散電極層26には、それぞれ触媒層28、30とガス拡散層32、34が形成されて、前記触媒層28、30が固体高分子電解質膜22の両面にそれぞれ当接している。前記触媒層28、30は白金を主成分とする材料で形成され、前記ガス拡散層32、34は多孔質層である多孔質カーボンクロス又は多孔質カーボンベーパーで形成され、前記固体高分子電解質膜22はペルフルオロスルホン酸ポリマー（フッ素系樹脂）で形成されている。なお、固体高分子電解質膜22の材料としては、炭化水素系樹脂を主成分とするものを用いることもできる。また、触媒層28、30の形成方法は、特に限定されず、ガス拡散層32、34の表面に触媒ペーストを塗布あるいは蒸着して形成してもよく、他の部材（例えばフィルム）に形成した触媒

層を固体高分子電解質膜に転写させて形成してもよい。

【0016】前記固体高分子電解質膜22は、図8に示したように、前記アノード側ガス拡散電極層24から一方の面のみがはみ出しているとともに、他方の面が前記カソード側ガス拡散電極層26にて覆われている。このように固体高分子電解質膜22の両側に配されるガス拡散電極層24、26の平面寸法を異ならせて、固体高分子電解質膜22の一方の面のみがはみだしているため、ガス拡散電極層24、26の端面同士が固体高分子電解質膜22を介して離間した位置に設けられる。このため、ガス拡散電極層24、26にそれぞれ供給される反応ガス（燃料ガス、酸化剤ガス）が固体高分子電解質膜22の端面付近で混合するおそれを低減することができるとともに、電気的に短絡することを防止できる。また、固体高分子電解質膜22の一方の面はカソード側ガス拡散電極層26により覆われているため、固体高分子電解質膜22を保護して固体高分子電解質膜22の破損を防止することができる。

【0017】本実施形態においては、アノード側ガス拡散電極層24の触媒層28と、カソード側ガス拡散電極層26の触媒層30との平面的な大きさがそれぞれ異なっており、それぞれの触媒層28、30の端面位置をずらして設置されている。これにより、固体高分子電解質膜22に接触するそれぞれの触媒層28、30端面からの応力が一ヵ所に集中しないで固体高分子電解質膜の両面から分散することができるため、固体高分子電解質膜22に応力を集中するのを防ぐことができる。

【0018】また、カソード側ガス拡散電極層26の触媒層30は、アノード側ガス拡散電極層24の触媒層28に対して平面寸法を小さく形成してあるとともに、前記触媒層30の外周側には接着層36を形成してあり、当該接着層36により固体高分子電解質膜22の周縁部を覆わせている。このように接着層36を設けたため、固体高分子電解質膜22とカソード側ガス拡散電極層26とが一体化し、固体高分子電解質膜22をガス拡散層で支持して補強することが出来、膜・電極構造体の取扱い性が向上する。また、前記接着層36が内側の触媒層30を覆うためシール機能を果たし、これにより反応ガスの混合するおそれを一層低減することができるとともに、短絡のおそれをより確実に無くすことができる。さらに、固体高分子電解質膜22には、前記触媒層28の端面と接触する箇所の反対側に接着層36を配置しているため、前記触媒層28の端面からの応力に対して、固体高分子電解質膜22を保護することができる。なお、接着層36に用いられる接着材には、フッ素系またはシリコン系の材料を用いることが好ましい。

【0019】次に、本発明の第2実施形態における膜・電極構造体について説明する。図2は本発明の第2実施形態における膜・電極構造体40の断面図である。なお、以下において第1実施形態に対応する部材について

7
は、同一の番号を付すとともに適宜その説明を省略する。この実施形態は、前記固体高分子電解質膜22の表面を覆うカソード側ガス拡散電極層26の触媒層30の端面が、他方の触媒層28の端面より外側である点が異なるものである。このようにすると、固体高分子電解質膜22の周縁部の接着効果を高く維持することができる。また、第1実施形態と同様に、反応ガス（燃料ガス、酸化剤ガス）が固体高分子電解質膜22の端面付近で混合するおそれを低減することができるとともに、電気的に短絡することを防止できる。また、固体高分子電解質膜22を保護して固体高分子電解質膜22の破損を防止することができる。加えて、固体高分子電解質膜22に接触するそれぞれの触媒層28、30端面からの応力が一ヵ所に集中しないで固体高分子電解質膜の両面から分散することができるため、固体高分子電解質膜22に応力を集中するのを防ぐことができる。

【0020】次に、本発明の第3実施形態における膜・電極構造体について説明する。図3は本発明の第3実施形態における膜・電極構造体50の断面図である。この実施形態は、カソード側ガス拡散電極層26の触媒層30の外周に接着層36を形成するとともに、アノード側ガス拡散電極層24の触媒層28の外周にも接着層52を形成した点が異なるものである。このようにすると、固体高分子電解質膜22とカソード側ガス拡散電極層26との密着力を接着層36によって高めることができるとともに、固体高分子電解質膜22とアノード側ガス拡散電極層24との密着力を接着層52によって高めることができるとともに、電気的に短絡することを防止できる。また、固体高分子電解質膜22を保護して固体高分子電解質膜22の破損を防止することができる。加えて、固体高分子電解質膜22に接触するそれぞれの触媒層28、30端面からの応力が一ヵ所に集中しないで固体高分子電解質膜の両面から分散することができるため、固体高分子電解質膜22に応力を集中するのを防ぐことができる。以上の実施形態においては、アノード側ガス拡散電極層24よりもカソード側ガス拡散電極層26の平面寸法を大きくした場合について説明したが、これに限らず、アノード側ガス拡散電極層24よりもカソード側ガス拡散電極層26の平面寸法を小さくしてもよい。

【0021】次に、本発明の第4実施形態における膜・電極構造体について説明する。図4は本発明の第4実施形態における膜・電極構造体60の断面図である。この実施形態は、カソード側ガス拡散電極層26のガス拡散層34の平面寸法を、アノード側ガス拡散電極層24のガス拡散層32の平面寸法より小さくするとともに、ガス拡散層34の接着層36に対向する部分を、額状のシ

ール部材（額状部材）62に置き換えた点が異なるものである。このようにすると、発電効率を前実施形態と同程度に維持するとともに、高価なガス拡散層34に必要な量を低減することができ、低コスト化を図ることができるという効果がある。さらに、額状部材62によりガス拡散層34をシールすることができるという効果がある。また、第1実施形態と同様に、反応ガス（燃料ガス、酸化剤ガス）が固体高分子電解質膜22の端面付近で混合するおそれを低減することができるとともに、電気的に短絡することを防止できる。また、固体高分子電解質膜22を保護して固体高分子電解質膜22の破損を防止することができる。加えて、固体高分子電解質膜22に接触するそれぞれの触媒層28、30端面からの応力が一ヵ所に集中しないで固体高分子電解質膜の両面から分散することができるため、固体高分子電解質膜22に応力を集中するのを防ぐことができる。

【0022】次に、本発明の第5実施形態における膜・電極構造体について説明する。図5は本発明の第5実施形態における膜・電極構造体70の断面図である。この実施形態は、カソード側ガス拡散電極層26のガス拡散層34の外周のみならず、接着層36や固体高分子電解質膜22の端面を覆うような、額状部材72を備えた点が異なるものである。このようにすると、ガス拡散層34のみならず、触媒層30や固体高分子電解質膜22も、額状部材72によりシールすることができるため、反応ガスの混合をより一層防止することができるという効果がある。加えて固体高分子電解質膜22の端面から水分が蒸発することを防止できるという効果がある。また、第1実施形態と同様に、反応ガス（燃料ガス、酸化剤ガス）が固体高分子電解質膜22の端面付近で混合するおそれを低減することができるとともに、電気的に短絡することを防止できる。また、固体高分子電解質膜22を保護して固体高分子電解質膜22の破損を防止することができる。加えて、固体高分子電解質膜22に接触するそれぞれの触媒層28、30端面からの応力が一ヵ所に集中しないで固体高分子電解質膜の両面から分散することができるため、固体高分子電解質膜22に応力を集中するのを防ぐことができる。

【0023】なお、第5実施形態および第6実施形態においては、アノード側ガス拡散電極層24よりもカソード側ガス拡散電極層26の平面寸法を小さくした場合について説明したが、これに限らず、アノード側ガス拡散電極層24よりもカソード側ガス拡散電極層26の平面寸法を大きくしてもよい。また、互いの触媒層28、30の端面同士の位置がずれていれば、互いの触媒層28、30を同一寸法に形成してもよい。

【0024】上記した膜・電極構造体を用いた燃料電池について説明する。図6は本発明の第1実施形態における膜・電極構造体20を用いた燃料電池80の断面図である。この燃料電池80は前記膜・電極構造体20とこ

れを挿持する一対のセバレータ82、84を備えている。前記セバレータ82、84には、それぞれの反応ガスを流通させるための流路溝86、88が形成してある。本実施形態においては、前記セバレータ82の流路溝86には燃料ガス(水素)87を、前記セバレータ84の流路溝88には酸化剤ガス(空気)89をそれぞれ流通させている。

【0025】前記燃料ガス87は酸化剤ガス88よりも高い圧力となるように設定してある。これにより、固体高分子電解質膜22のアノード側ガス拡散電極層24からはみ出した面には、高圧の燃料ガス87が供給され、この燃料ガス87が固体高分子電解質膜22のはみ出した面を押圧する。固体高分子電解質膜22自体の厚みは薄く、また固体高分子電解質膜22内に含まれる水分等により伸縮するため、何らかの処置を施さないと破損するおそれがある。しかし、本実施形態においては、上記のように燃料ガス87がはみ出した面を押圧して、固体高分子電解質膜22とガス拡散電極層26とが密着するよう作用するため、固体高分子電解質膜22の強度を一層高めることができ、固体高分子電解質膜22の破損を防止することができる。

【0026】また、固体高分子電解質膜22のアノード側ガス拡散電極層24からはみ出した部分とセバレータ82との間にシール部材90が設けられるとともに、当該シール部材90の外側のセバレータ82とセバレータ84との間にシール部材92が設けてある。前記シール部材90、92は断面略円形状のものを用いているため、燃料電池80形成時に厚み方向に圧縮されて(断面積円形状に変形して)密着度が増し、高いシール性を発揮することができる。

【0027】以下、他の構成の燃料電池について説明する。図7は本発明の第5実施形態における膜・電極構造体70を用いた燃料電池100の断面図である。この場合においては、前記額状部材72とシール部材90とを密着させることで、膜・電極構造体70を外部に対してシールすることができるとともに、シール部材90が固体高分子電解質膜22に密着しないため、固体高分子電解質膜22にシール部材90からの押圧力が加わらず、より一層固体高分子電解質膜22の保護を高めることができる。

【0028】

【実施例】以下のようにして膜・電極構造体を作成した。まず、固体高分子電解質膜としてNafion112(デュポン社商品名)を用いた。触媒層は、以下のようにして作成した。すなわち、イオン導電性バインダーと、Ptを担持したカーボン粒子からなる触媒粒子とを、一定の割合で混合して触媒ベーストを作製した。この触媒ベーストを固体高分子電解質膜の両面に互いに所定位置で端面がずれるようにスクリーン印刷した後に触媒ベーストを乾燥させて、固体高分子電解質膜両面に触

媒層を形成した。ガス拡散層にはカーボンペーパーからなる板材を用い、一方のガス拡散層の周縁部分に接着材を塗布した後、前記触媒層を形成した固体高分子電解質膜に当該一方のガス拡散層を接着した。また、他方のガス拡散層を固体高分子電解質膜の他方の面上の所定位置に配置した後、高温で一定時間ホットプレス処理することにより、膜・電極構造体を作成した。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載した発明によれば、固体高分子電解質膜に接触するそれぞれの触媒層端面からの応力が固体高分子電解質膜の一ヵ所に集中しないで固体高分子電解質膜の両面から分散を分散させることができるとため、固体高分子電解質膜に応力が集中するのを防ぐことができる。また、前記固体高分子電解質膜が一方のガス拡散電極層で覆われているため、固体高分子電解質膜を保護して固体高分子電解質膜の破損を防止することができる。したがって、固体高分子電解質膜の薄膜化を図ることができる。さらに、それぞれのガス拡散電極層の端面が離れた位置にあるため、反応ガス同士がガス拡散電極層の端面位置で混合するおそれが無くなるとともに、電気的に短絡するおそれが無くなる。請求項2に記載した発明によれば、固体高分子電解質膜とガス拡散層とが一体化し、固体高分子電解質膜の厚み方向の強度をガス拡散層で支持して補強することが出来、膜・電極構造体の取扱い性が向上するため、より一層の薄膜化を図ることができる。また、前記接着層が内側の触媒層を覆うためシール機能を果たし、これにより反応ガスの混合を防止することができる。請求項3に記載した発明によれば、前記固体高分子電解質膜の一方の面を覆うガス拡散電極層における、他方の触媒層の端面に対向する位置には、接着層を形成することができるため、この位置の固体高分子電解質膜の強度が補強される。したがって、他方の触媒層端面からの固体高分子電解質膜にかかる応力から、固体高分子電解質膜を保護することができる。加えて、触媒層の発電に寄与しない部分に接着層を形成しているため、発電効率を維持するとともに、高価な触媒層の使用を最小限度に抑えることが出来、これにより、より一層の薄膜化を図ることができる。請求項4に記載した発明によれば、発電効率を維持するとともに、高価なガス拡散層に必要な量を低減することができ、低コスト化を図ることができるという効果がある。さらに、額状部材によりガス拡散層をシールすることができるという効果がある。請求項5に記載した発明によれば、ガス拡散層のみならず、触媒層や固体高分子電解質膜も、額状部材によりシールすることができるため、反応ガスの混合をより一層防止することができるという効果がある。加えて固体高分子電解質膜の端面から水分が蒸発することを防止できるという効果がある。請求項6に記載した発明によれば、反応ガスが固体高分子電解質膜のガス拡散電極層からはみ出した面を

押圧して、固体高分子電解質膜と、この固体高分子電解質膜の一方の面を覆うガス拡散電極層とが密着するよう作用するため、固体高分子電解質膜がガス拡散電極層から剥離するのを防ぐことができ、より一層の薄膜化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の第1実施形態における膜・電極構造体の断面図である。

【図2】 図2は本発明の第2実施形態における膜・電極構造体の断面図である。

【図3】 図3は本発明の第3実施形態における膜・電極構造体の断面図である。

【図4】 図4は本発明の第4実施形態における膜・電極構造体の断面図である。

【図5】 図5は本発明の第5実施形態における膜・電極構造体の断面図である。

【図6】 図6は本発明の第1実施形態における膜・電極構造体を用いた燃料電池の断面図である。

【図7】 図7は本発明の第5実施形態における膜・電*

* 極構造体を用いた燃料電池の断面図である。

【図8】 図8は本発明の第1実施形態における膜・電極構造体の平面図である。

【図9】 図9は従来における膜・電極構造体の断面図である。

【図10】 図10は従来における膜・電極構造体の断面図である。

【図11】 図11は従来における膜・電極構造体の断面図である。

10 【符号の説明】

20 膜・電極構造体

22 固体高分子電解質膜

24 アノード側ガス拡散電極層

26 カソード側ガス拡散電極層

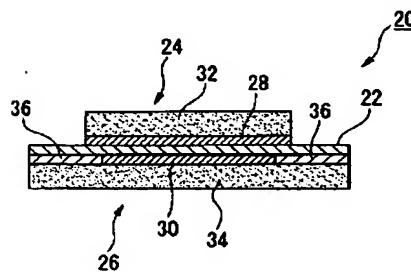
28、30 触媒層

32、34 ガス拡散層

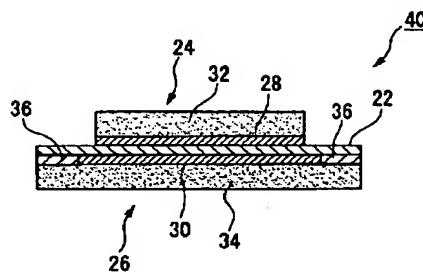
36 接触層

80 燃料電池

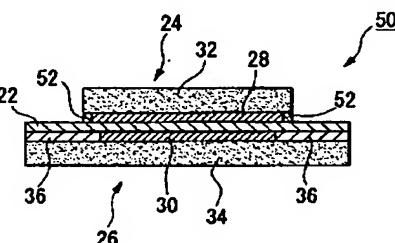
【図1】



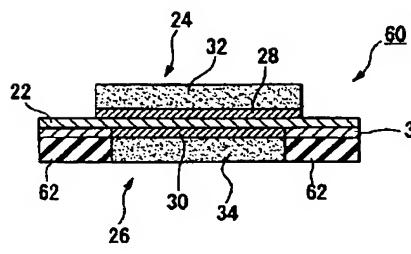
【図2】



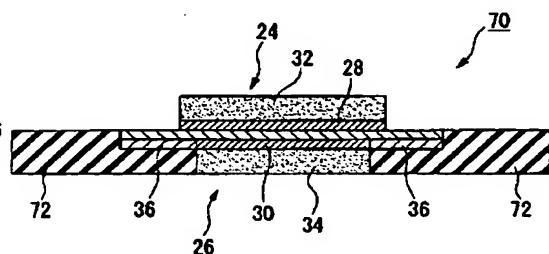
【図3】



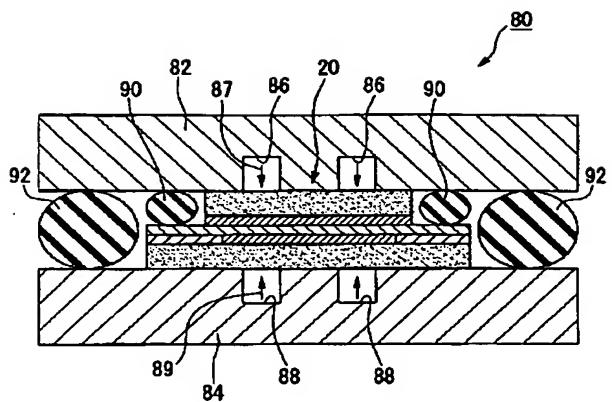
【図4】



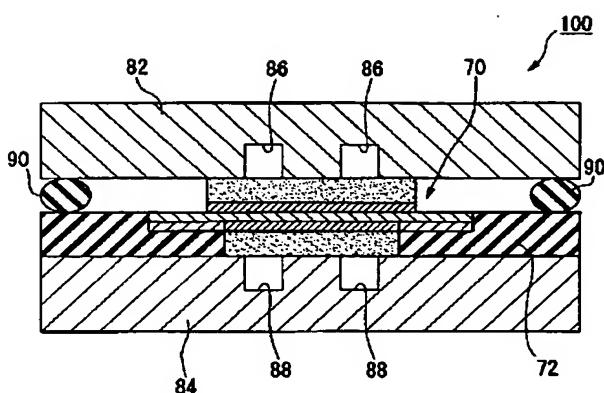
【図5】



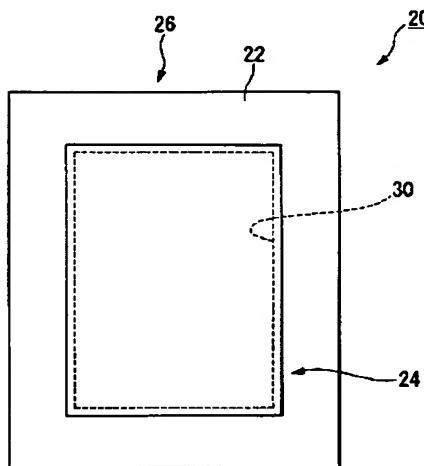
【図6】



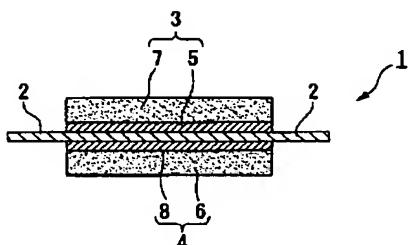
【図7】



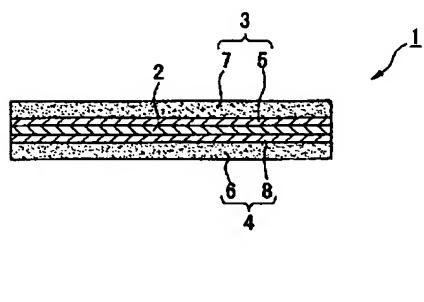
【図8】



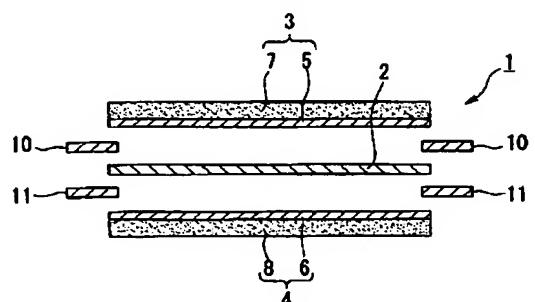
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 西山 忠志
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 中西 吉宏
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
F ターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CX05 EE18